河川シルトを有効利用した瓦屋根用漆喰の開発

１．研究の概要

瓦屋根は美しく，耐久性に優れているため，古くから日本家屋に特徴的な屋根形式として広く利用されてきた．一般的に瓦屋根を施工する際には，のし土（山土）と呼ばれる土材料の表面を面戸漆喰で固めたもので瓦を固定している．屋根瓦の耐久性は瓦自身の物性も影響するが，瓦を固定するのし土あるいは漆喰の部分が大きく関係している．しかし現在用いられている漆喰には，収縮による亀裂，瓦との接着性不良，低撥水性，強度不足，不安定な硬化速度といった問題がある．

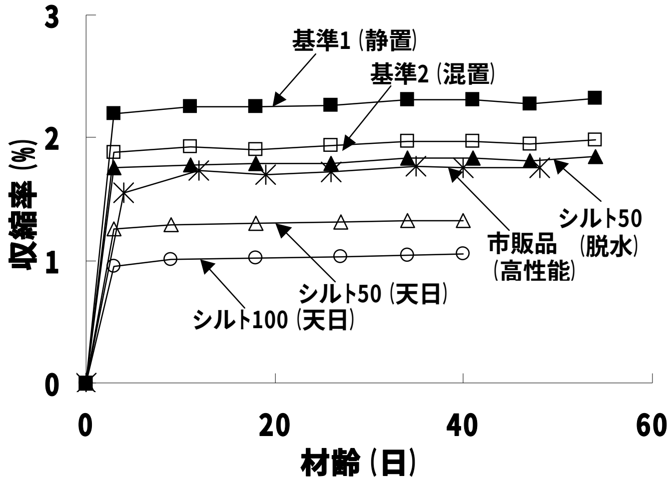
一方で、種々の産業副産物や廃棄物が増大しており，環境に配慮した有効利用が求められている．そこで本研究では，吉野川からの工業用水取水に伴い副産される河川シルトを有効利用することで，収縮の小さい漆喰について検討した．

２．研究成果の概要

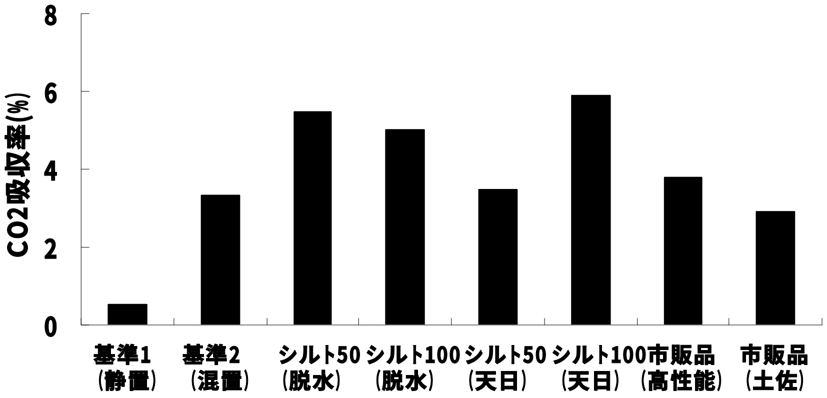
表－１に今回の実験の基準となる配合を示す．本実験で用いたすべての配合に関して，水（W）：$Ca(OH)_2$＝1：1とし，単位水量の変更は行わないこととした．基準配合以外の配合として，粘土代替として，河川シルトで50%置換したもの（シルト50），100%置換したもの（シルト100），フライアッシュで50%置換したもの（FA50）を選定し，比較用に市販品も用意した．また，漆喰を練る前日に，水と消石灰をつけて置き，そのままかき混ぜない方法（静置式）を基本としていたが，①収縮が大きい②硬化速度が早い，などの問題点を改善するために，練る前日に水と消石灰以外に，粘土＋粘土代替材を小さく砕いたものを加え，予め練り混ぜておくようにしたもの（混置き式）も用意した．河川シルトについては，処理方法の違う脱水シルトと天日乾燥シルトの2種類を用いた．

表－１　漆喰の基準配合

W：$Ca(OH)_2$＝1：1			単位量（kg/m^3）					
水	消石灰	砂	粘土	シルト	カーボン	スサ	シリコン	糖蜜
344	344	774	172	0	43	5.16	3.44	3.44



図－１　収縮率の経時変化



図－２　CO_2吸収率

各種漆喰の収縮率の経時変化を**図－１**に示す．これによると，脱型した材齢４日までに，1ヶ月間の総収縮量の95%以上の収縮が発生している．基準１と基準２を比べると，基準２の方が収縮率が小さくなっており，前処理を混置き式にすると収縮低減効果が得られることがわかる．シルト混入配合は収縮率が小さく，収縮低減効果が認められる．脱水処理シルトと天日乾燥処理シルトを比較すると，天日乾燥処理シルトの方が収縮低減効果が大きいことが分かる．この理由として，シルトの粒径が砂よりも小さく粘土よりも大きいために，河川シルトを入れることで，収縮に抵抗しやすい細孔構造が得られたものと考えられる．

熱分析で求めた $Ca(OH)_2$ の含有率と $CaCO_3$ の含有率から求めた材齢３ヶ月の時点での漆喰の CO_2 吸収率を**図－２**に示す．これより，河川シルトを混入した配合では，全体的に CO_2 吸収率が大きくなっている．このことから，シルトを混入した漆喰は，CO_2 吸収に有効な細孔構造が形成されているものと推定される．